

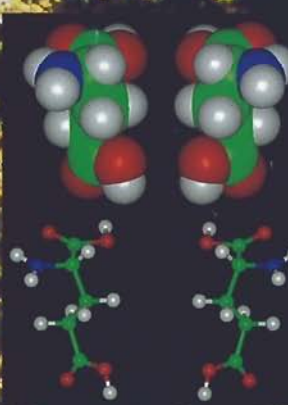
"いのちの科学"を語りたい。

SEARCH  
NEWS

千里ライフサイエンス振興財団ニュース

IF

No.29 1999.9



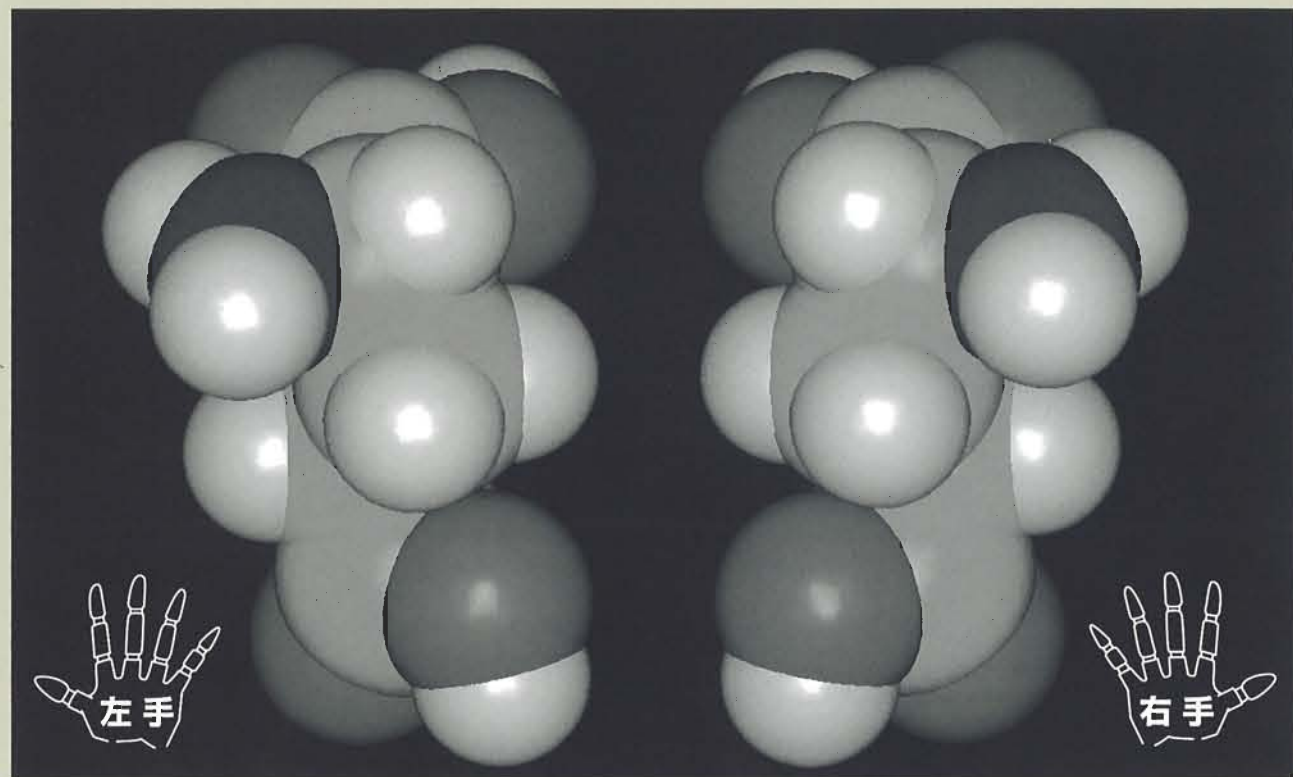
特集

心ある科学時代へ

いのちに関わる科学と宗教

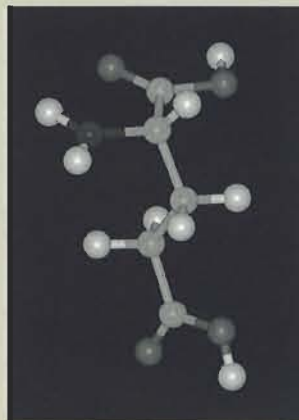
たんたん見えない、大団なひと。



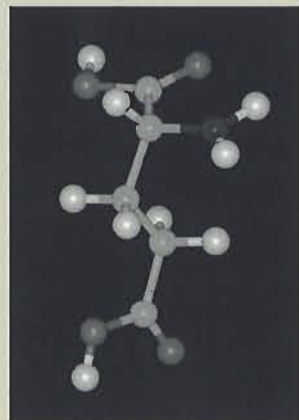


右手と左手は重ならない

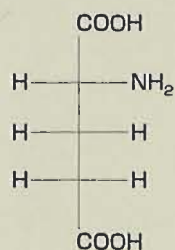
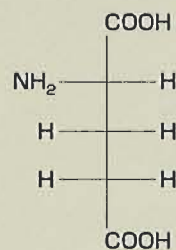
右利きの人であれば左利きの人もあるように、右手と左手は特別の場合を除いて機能に違いはない。しかし手袋をはくときに感ずるように、両者は互いに重ね合わせることができない形をしていることで異なっている。



左型グルタミン酸



右型グルタミン酸



左型と右型グルタミン酸

グルタミン酸にも右と左の型がある。一般的な性質に両者の違いはなく、通常の方法で合成すると両者等分の混合物が得られる。ちなみに調味料に使われるのは左型で美味で栄養になるが、右型は盲くも栄養にもならない。

CONTENTS

特集 いのちに関わる科学と宗教

- Eyes ..... ①
- LF対談 ..... ③
- LF市民公開講座より ..... ⑦
- "解体新書" Report ..... ⑨
- 千里LFだより ..... ⑫
- Information Box ..... ⑬
- Relay Talk ..... ⑭

心ある科学時代へ

大脳生理学や情報科学の成果とも整合口する「唯識」

どのように科学技術が進歩しても、死を免れることはできません。また健康や人間関係など思いどおりにならないことに悩むのが現実のこの人生です。このなかに、心の安らぎを得る拠り所として宗教は機能してきました。たとえば仏教は、人間をはじめあらゆる存在の本質が無常であることを問い詰め、この現実をわきまえない思い(煩惱)に執着することに悩みの根源があり、その執着を離れた覚という境地のなかに真の安らぎのあることを教えてきました。

今回、LF対談に登場していただいた泉美治氏は、大乘仏教の基礎哲学といわれる唯識をご自分の自然観の基礎にして、右手と左手の関係のように一般的な性質は全く同じであるのに、構造的に右と左の型がある分子の、いずれか一方だけをつくる触媒について、発見から実用化までの研究をされてきました。

天然物には右型と左型がある物質がたくさんありますが、糖やアミノ酸はその代表的なものです。たとえば蛋白質を構成しているアミノ酸は、一つのアミノ酸を除いてすべて通称左型と呼ばれるアミノ酸からできています。ところが、そのような物質を科学的に合成しますと、正確に右と左の等量混合物が得られます。蛋白質が左型のアミノ酸ばかりからできているのは、アミノ酸をつくる酵素が左型だけをつくる特殊な能力をもっているからです。

今ではどのような物質でも、右型だけ左型だけを触媒でつくることができるようになっていますが、当時は、生体内では生命力という力が働くからだ、信じられないようなことが化学の専門書の中にさえていたようです。ところが氏は、アミノ酸のような簡単な分子の左右どちらかをニッケル金属触媒表面

につけると、酵素のような働きが簡単に得られることを発見されたのです。

そのかわら、唯識の認識の論理から反応を受ける分子の形が触媒によって認識されるという、分子間認識にかかわる新しい概念も提案され、そこで提案された用語は科学用語として広く用いられています。

氏は、難解といわれる唯識は現代流にいえば大脳生理学や情報科学を基礎に置いた宗教哲学で、現代科学と整合する部分が多いといえます。たとえば、唯識は私たちの認識機能を分析し、そのなかで五感に相当する感覚機能や回想機能、記憶を自分の立場とする機能、あるいは言葉によって意識をつくる機能などを考えているそうです。そこでは本能も記憶の一部として考えられ、記憶素子(メモリー)に類した考えもでてくるそうです。

科学的な視点から仏教やその哲学を考えてこられた氏は、巷間、よく耳にする仏教についての理解は、本来の教えや哲学と逆といえるほどの違いがあるといえます。氏は本来、仏教に、神も仏もないといえます。また、すべての存在は縁の上(かかわり合いのなか)にあるというのが、仏教がいうこの世のすべてを支配する真理であり、原理であるといえます。仏教では、このことにおいて、人間はもちろん生物無生物を問わず、存在としての尊さは平等であるといっているそうです。

仏教こそ、心ある科学時代を開く宗教だと氏は説きます。仏教についての誤解を解き、仏教本来の考え方や、その哲学に耳を傾ければ、生命倫理や環境問題など科学そのものから答えを見つけれない問題にも、仏教は科学と整合する解決の道を示してくれるのではないのでしょうか。

# 科学のちに関わる 科学と宗教

## 脳科学と 仏教の唯識

岡田●泉先生は蛋白質研究の泰斗でいらっしゃる一方、仏教に深い造詣をもっていらっしゃる。どんなきっかけがあったのですか。  
 泉●最初はひやかしからですわ。昭和22年頃、友達が禅会を開くというのでね。  
 岡田●終戦後の精神的な混乱期ですね。  
 泉●そんな意味はなかったと思います。その禅会に100人集める予定だったんですが集まらず、頭数にきてくれんかといわれましてな。その頃、武田化学薬品、今の和光純薬に在りまして、労働組合を結成するちゅうんでマルクス・レーニン主義にだいがぶられていたのや。そのようなことで、その禅会で坊さんの話をことごとく批判したんですわ。唯物論的にね。お経なんて何の意味も分からん、もっと分かりやすうやれといったら、その坊さんも相当なもんやった。なんぼあんたらに説明したとこで分かるような代物ではない、

何を読んでもかまわんが、同じ分からんもんなら、有り難いといわれるお経を読んだ方がましやろとね。そして帰りがけに、もうちょっとひやかしにおいで。あんた100人の中で一番見込みあるでといわれてね。  
 岡田●それがスタートですか。おいくつくらいのとき。  
 泉●23か24歳のころです。そのようなことで通ううちに、どうも覚というものは、仕事で新しいものを見つける、いわゆる発見の瞬間と似とるんじゃないかと思うようになり、興味をもちはじめたんです。それから、いろいろあつてご承知のように、阪大の蛋白質研究所で仕事をするようになったんですが、私は大学を出ておらんし、会社育ちやし、薬学やし、まわりの人と全部ちがいますわな。いろいろ考えましたが、理学研究というものは哲学がベースにないといけないという結論をだし、成り行きとして仏教哲学に基礎を置くことにしましてね、仏教の哲学を真剣に勉強しはじめたんです。  
 岡田●いやー面白いお話ですわ。

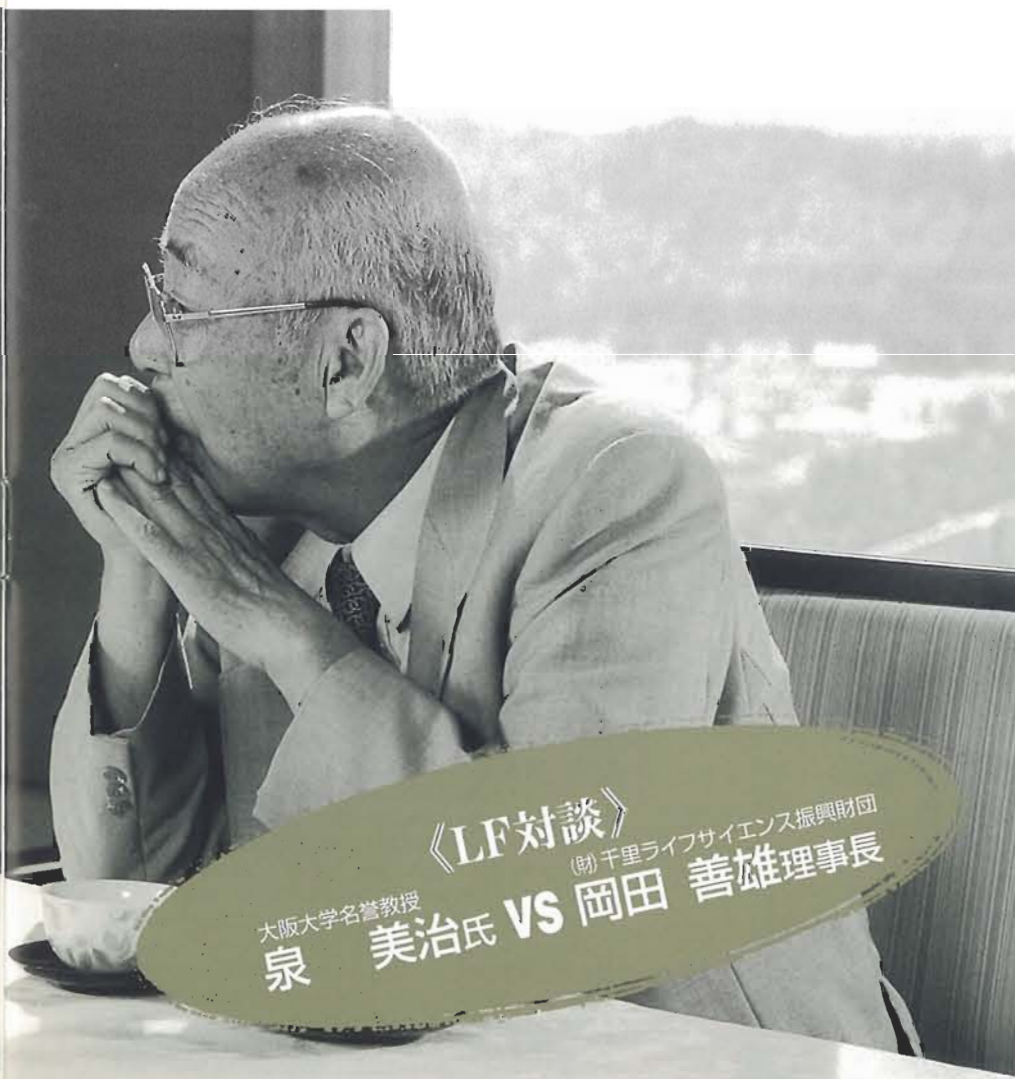
泉●大学紛争が終わった時分に、その偉い坊さんが急に亡くなったんです。禅会をどうしようかと頭を痛めているときに、東大のインド哲学を出て永平寺で修行した井上哲也という坊さんがあることを、紛争中に懇意になった高崎直道さん(現、東大名誉教授)に紹介してもらったんです。今になって考えると、得難いなかなかの坊さんでしたな。俱舎、唯識といったような仏教の哲学を一から教えてもらったんです。この出会いがなかったら、唯識でもこうは分からなかったでしょうな。  
 岡田●唯識でいう前五識、第六識とかの階層性は、今の脳生理学の方からもちゃんとその通りになってますね。  
 泉●脳のことやからあれだけ似たことを考えられたんでしょ。  
 岡田●あれをとにかく抽象的に考えたわけですよ。すごいものです。  
 泉●お釈迦さんが見つけた仏教の真理は縁起の法ですわ。すべてのものは縁の上にあるとね。ところが、仏教の本をいろいろ見ましても、縁起の法についてきっちり書いてあるの

に当たったことはまだありませんな。  
 禅会には自然科学をやっている人が数人いますので、井上老師と言葉を交わすことによって、結果的に縁や唯識などについて独特の理解をすることになったんです。それでやっと、縁というものがどういうものかということも分かったんです。  
 唯識についてはね、それが複雑難解な哲学になっている原因に3つあることが分かったんです。その一つが眼光紙背に徹するという考え方ですわ。目から眼光という特別の光がでて、それが強い先端に知覚するものがあると昔の人は本気で考えていたんですな。  
 岡田●とにかく意思があるわけね、最初に。  
 泉●そこが立き所になって、唯識は現実の視覚に論理を合わせるために、錯雑難解な論理を展開しているんですな。次は識についてです。無理もないことですが、唯識では認識機能と認識行為を分離しておらんということです。三番目は記憶についてです。記憶には感覚記憶、短期記憶、長期記憶と別々の機能をもった記憶があることは、今では明らかになって

いますが、唯識ではどれもこれも長期記憶と同じような取り扱いをしているのです。ここでも現実と合わすために、錯雑難解な取り扱いをして論理を無理に合わそうとしているのです。この現実との食い違いを、大脳生理学や情報科学の知識にしたがって正してゆくと、唯識は単純明快で論理的な哲学になるんですな。このことを言うのやが、なかなか文科系の人には分かりにくいようですね。  
 岡田●なんか私たちには非常に入り込みやすそうすわね。そういう勉強会をどれくらい続けておられたんですか。  
 泉●井上老師は一昨年亡くなったが、その間5、6年やろね。結論がでてみたら、科学的に当たり前のことを唯識はいうとるのですわな。こんなことで、自然科学を基礎にして、人間の自我の醜さを自覚させる哲学として唯識は最高やと思うんです。

## 科学的な立場からの オープンな議論が必要

岡田●今、「クローン問題」と「ヒト胚」という、生命倫理に直結する2つの委員会の世話をさせられてしまってますわ。クローン人間の生産規制の方は当然ながら異論は出ませんが、ヒト卵や胚を産婦人科領域の生殖医学を越えて研究対象にしてよいかどうかは、議論百出の状況で、結論が出せれるものかどうか、ゴールが見えず頭を抱えています。  
 泉●科学は、本来、善なものでも悪なものでもないんで、それは仏教では無記という性質のものですな。それが善になるか、悪になるかは、それにかかわる人間の心にかかっているということすわ。ヒトの受精卵を取り扱うことでも、取り扱う人がなにを目指しているかか問題で、一概に取り扱うことが悪いとか善いとかいえるものではありません。今の風潮で、私が一番恐れていることの一つは、科学を取り扱う人の心の議論を忘れて、表面的なことで科学を否定したり、絶対視したりすることです。生命にかかわる科学は、だれにも直接関係があることから、とく感情論が先立ち、それが恐いすわ。愛の安売りもその一つですわ。  
 岡田●生命を対象とする研究分野がヒトそのものに無限接近したときに必ず起こる一つの宿命やと思うんですけど、それが今はっきりと出てきているわけなんすわね。  
 泉●私たちは科学者やから、当然、科学的な



《LF対談》  
 (財)千里ライフサイエンス振興財団  
 大阪大学名誉教授 泉 美治氏 VS 岡田 善雄理事長

立場で完結した話しをしようとするわな。さきに話したように科学は無記名のですから、良心的に話そうとすれば、人権とか愛とか、人間臭いことを離れて話をしなければ完結した話をするにはできませんわな。ところが現実、たとえば人権とか愛といったような問題が話の途中に入ってきて、科学の現実を話そうとしても話が制約され、いびつな情報が世間に流れているのが現実でしょう。科学的立場から良心的な発言をすることができたら、世間の考えもまた変わるのではないですか。完結した情報をもとに宗教家や哲学者などが、科学にかかわる者の守るべきこと、世情の赴くべき方向、真の愛や慈悲のあり方が示されればよいのですか。現実には宗教的裏付けのない愛や、世情追従の意見が一部の宗教家から出ているのが実情でしょう。結局、興味本位の商業主義、それに乗っている人達にあおられているのですよ。

岡田●いやね、一つの事象がパッと出てくると、そのポジティブなところだけが強調される。そのポジティブな面との対応の中で、また生命倫理とかやられるわけなんやけど、現実的にどういふ怖さがあるとか、なかなかそこまでは。泉●言えんのですよ。

岡田●そのあたりの問題は外れてしまうんですね。

泉●外れるというより、言えんのですよ。はっきりと言う機会が失われているのです。本来はすべてを踏まえて宗教家や哲学者とか、そういう方面から意見があるべきなのに、それがあまりない状態でしょう。

岡田●医学の基本的な対象は人であって、とにかく病気を治してできるだけ長生きさせる、という方向性でやってきたわけでしょう。ところが、どうもそういうベースだけじゃ難しいというのが片一方あってね。長生きするようになったと、それでももっと長生きさせなきゃならん、それはたして意味があるのかということへの対応もあって。しかし、医学からいうと延ばさんといかんわけ。

泉●それしかないんや。それにブレーキをかけるのが宗教や哲学の役割だと思うんです。それがないんや。アクセル踏みっぱなしですごな。

岡田●長生きするようにアクセルを踏み続ける作業のみが医学の在りようだったときから少し時代が動いて、寿命を意識する時代にきたかとも思いますけど。

泉●いのちの問題は、結局のところ個人個人の考えによって制御されるべきものでしょうが、仏教では愛は無明の最たるもの、人間の煩惱の根源的なものになるとるんす。愛は自分の心を満足させるものとしてな。自我を超えた慈悲の立場とはちがうのです。キリスト教の愛も宗教的にとことんゆけば慈悲と変わらんのかもたしませんがね。

岡田●きついですね。だけどそのとおりでしょうね。

### 「いのち」と生命現象を分けて考える

岡田●とにかくES細胞(胚性幹細胞)といういろんなものに分化できる万能性の細胞がヒトでもとれたよという話が出てきて、それを利用して必要な細胞を患者に導入すれば臓器移植より温和じゃないかと。けれども、ES細胞をとる

には受精卵をハンドリングせなあかん。それがいいのか悪いのか。ヨーロッパでは全部だめということになっているようです。卵子に精子が受精したとたんに変わるわけなんすね。それまでは物質なんやけど、受精すると生命体で手も足も出んようになる。

泉●そうなら、人工流産も否定せにゃならん。

岡田●当然ながら、バイオの研究当事者の中にも、それ以外の委員の中にも、研究材料完全否定と部分肯定の方が両方おられます。

泉●一見、関連があるように見えて次元が異なる問題が絡み合うのが生命にかかわる議論の特徴ではないでしょうか。それを整理しながら議論をせんことには、いつまでやっても堂々めぐりになりますやろな。それから倫理は社会的な生物、ヒトが社会生活を送るために必要な約束ごとやから、教育のあるなし、老若によって認識のちがうのもであってでもだめでしょうな。平たく言うたら、半ば本能的に納得できるものでなければならんでしょうな。もちろん、ES細胞の取り扱いについての倫理の基本と、脳死にかかわる臓器移植の問題についての基本がちがうような、場当たりなものであっても駄目ですわな。生命倫理として一貫性がなければ倫理と言えませんわ。そこでね、生命現象からいう科学のいう生命と、抽象的存在である「いのち」をまず分けて考えないかと思ひますな。本能的に分かるのは「いのち」ですから、生命倫理とは「いのち」の尊厳性を守ることについての約束ごとということになりますやろ。説明なしで受精卵に「いのち」があると常識的に思ひますやろか。あるいは人格があると思ひますやろか。人が意識する「いのち」は主観的なもので、科学的なものではないのです。「いのち」そこに人格のようなものを感じる思いを大切にすべきではないでしょうか。ということは、母親が胎動を感じるほどに、あるいは説明がなくとも生き物と思うほどに育った胎児には「いのち」があると感じることはたしかですわな。その辺に一つの目安があるのとちがいますか。科学的立場で考える生命と「いのち」

**泉 美治氏プロフィール**  
1921年、兵庫県生まれ。41年大阪薬学専門学校卒業。武田化学薬品(現和光純薬工業)株式会社、日の出製薬株式会社を経て、56年大阪大学理学部助手。大阪大学蛋白質研究所助手。助教授を経て65年教授、82年所長。85年定年退職。大阪大学名誉教授。同年大阪学院大学教授、94年退職。理学博士。専門は有機合成化学、触媒化学。この間、昭和59年度触媒学会会長、昭和60年度日本化学会副会長。現在、財団法人関西大学セミナーハウス理事、「現代における宗教の役割研究会(コルモス)」理事等を務める。著書に「科学者の脱く仏教とその哲学―創造と国際化のために」(学会出版センター)、「科学者が問う 来世はあるか」(人文書院)などがある。

の違いについて忘れてはならないことがあります。たとえば脳死状態にある人の科学的に見る生命は本人だけの生命ですが、「いのち」は主観的なものやから、本人だけのものではありません。それは母ちゃんの「父ちゃんいのち」でもあり、息子のそれでもあるということです。これを認めるところに生命を尊ぶ心の原点があるのではないのでしょうか。科学的な考えでは、それをともすれば忘れていたのではないのでしょうか。生命の尊ぶの原点を守るための自律的な社会的な取り決め、それが生命倫理であることを考えますと、これは大変に大切なことなんです。そしてそれを、他律的な取り決めにしたものが法律で、取り決めに客観性をもたすために、はじめて科学が関与するのではないのでしょうか。科学や実利先行では場当たりになり、何も決まらないうるでしょうな。こう考えてきますと、倫理的に問題のある不自然な人間をつくる目的のない、しかも「いのち」を意識しない段階のものを取り扱う研究に倫理的問題はないと思ひますな。そして臓器移植と関係する脳死者の取り扱い、近親者の同意を必要とする日本の現行規定がよいのではないのでしょうか。もし、個体としての生命現象の停止をもって死としますと、ES細胞も考えようによっては個体としての資格もっていますから、それを使う研究はできません。

岡田●そういうことですね。かつて、いろんな臓器移植が現実的に動きたとき、僕が一番気づいたのは、人の臓器が売買の対象になる可能性があるということでした。それを抑えることができ、なおかつインターナショナルに通用する工夫がないとえらいことになる。このES細胞は有用で、今までにない新しい医学領域を開くものかもしれないと思ひますが、ヒト卵が売買の対象にならない仕組みが作れるかどうか、気になっているところです。

泉●ESにしる体細胞クローンにしるそれらによって分化の研究などを進歩させ、人の臓器の売買が経済的意味をなくすることが、法律よりも何よりも臓器売買の危険性を排除する最善の道ではないですか。素人には分かりにくいことですがね。精子や卵子の売買、体細胞クローン人間がなぜ悪いか、その答えは仏教の縁起という考えから明確にすることができます。縁は運命とは違うのですね。一番違うところは、生き物は未来に向かって縁を選ぶものだということです。縁談、だれを連れ合いにするか、その縁は本人らを選びま



**岡田 善雄理事長プロフィール**  
1928年、広島県生まれ。52年大阪大学医学部卒業後、同大学微生物病研究所助手、助教授を経て72年教授に就任。1982年～87年同大学細胞工学センター長。90年7月より千里ライフサイエンス振興財団理事長、91年4月より大阪大学名誉教授。同時に岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所評議員等を務める。専門は分子生物学で、特殊なウイルス(センダイウイルス)を使うと細胞融合が人為的に行われることを発見。97年に世界初の細胞融合に関する論文を発表し、世界的な反響を呼ぶ。これらの先駆的業績により、朝日賞、武田医学賞、日本人類遺伝学会賞をはじめ数々の賞に輝き、87年に文化勲章を受章し、93年には日本学士院会員となる。

すわな。そして、精子は卵子に積極的に突入し、卵子はそれを受入れますわな。親といえども、お前おれの子供になれと精子に言えません。精子と卵子それぞれの問題ですわな。受精とは生物にとって縁を自己決定する厳粛なはじめの出来事だということです。このことで体外受精にはすべて問題があります。ましてや精子や卵子が売買されるとは、この生き物にとって尊い厳粛な権利、人権が受精以前に、第三者の身勝手な欲望によって損なわれるということで、倫理的に具合が悪いことは言うまでもありません。そしてもう一つ大事なことは、人為的に親の所在が受精以前に消されているということです。生まれ出る生命にとって、親をもつという生物の最も基本的な条件が犯されるのですから、それは倫理的に最悪の行為だということになります。ましてや、親のない体細胞クローンではね。私は、功利的色彩が薄い夫婦間の人工受精が倫理的にゆずれない限界だと思います。その限界を越えてきた生命が、不幸にもそれを求めた者の期待に反するものであったとき、悲劇は個人的にも社会的にも想像するに余るものがありますね。不幸にして生まれ出た者の立場にたって考えれば、倫理や法律で片付けられるようなまやかしいものではありませんわな。

岡田●そういうことですね。

泉●それでね、科学が善用されるのも、悪用されるのも、それにかかわる者の考え一つですわな。しかも、ものすごく専門細分化され、他人では理解を超えるものがあるんですから、科学に自律性がなければならんのですやろ。ということは、研究者教育で倫理教育を徹底する必要があるということですね。理学部や工学部を出た人がたくさん製薬会社などに入りますが、ここぞというときに歯止めがかかる

んですやろか。

岡田●バイオの研究者も、僕らの時代は医学系の人が多かったんですね。今は逆転もいいところで、医学系の人の方が割るかいけないかでしょうね。僕の産院からすると、研究者が研究対象に対してオールマイティーではない、という意識が自然に身につくのが医学部教育の一つであったようにも思ひます。第一等の研究対象は患者さんであって、研究者は一方では研究対象そのものでもあり得る、という意識が自然に生まれてきたようです。この感情は、まったく人間と無関係なところから、直接遺伝子や細胞に入ってきたバイオの人たちとはだいぶちがうだろうと思ひますね。

泉●「いのち」の認め方ですね。遺伝子の研究者と蛋白質の研究者でも生命現象の見方は大変違いますからね。たとえば、遺伝子から見ますとゲノムの解析は生命そのものの解析のように思われがちのようですが、蛋白質から見ると生命は奇々怪々、不可解なことばかりに見えますからね。

岡田●ほんとうにそうですね。今日は先生との対談で、閉塞気味の僕の思考が少しほぐされてきたように思ひます。どうもありがとうございました。



# 成人病シリーズ第24回「アレルギーとの付き合い」

日本人にとってアレルギーは、10人に1人という身近な病気になっています。環境や体質だけでなく、まだわかっていない遺伝的なものが微妙にからんでいると言われます。西暦2005年くらいには、人の遺伝子はすべて読み取られるということですから、それに対応した一人一人の治療法が確立されるのも決して夢ではありません。

## アレルギーの引き金は肥満細胞によって引かれる

「なぜアレルギーになるのか？言葉をかえれば、なぜIgEという抗体ができやすくなるのか、とも言えます。本来、私たちの体を守る免疫のしくみが、逆にアレルギーを起こす原因にもなっているのです」

講演者である大阪大学総長の岸本忠三先生は、アレルギーとは何かの核心を、ごく手短かに指摘されました。

アレルギーにかかわる重要な細胞には3つあります。マスト（肥満）細胞、好酸球、そしてそれに指令を出すリンパ球です。

急速に起こるアレルギー反応には、花粉症や蕁麻疹、そしてアナフィラキシーショックがあります。その中心的な役割を果たすのがマスト（肥満）細胞です。

丸い形のマスト細胞は、肥満細胞とも呼ばれて、皮膚や粘膜にくまなく分布し、ヒスタミンをたくさん持っています。そのヒスタミンが放出されると血管の透過性が増し、血液中の水分が外に出てきます。そして、急速に鼻水や涙、皮膚の腫れ、全身に起これば体中の血管から水分が外に出てショック状態になります。

アトピーや気管支喘息などの慢性型アレルギーで、中心的な役割をになっているのは好酸球です。例えば好酸球が気管内で圧倒的に増加すれば、気管の粘膜は損傷し、過敏になって、冷気やホコリなどが刺激になり、喘息

症状を起こします。好酸球は、白血球に分類されている顆粒球の1つで、ほかの免疫作用にも働いている細胞です。

ところが、好酸球を増加させているのはマスト（肥満）細胞なのです。さらに好酸球を患部に引き寄せる物質も作っています。

一方、好酸球から出た物質は、マスト細胞を刺激して活性化させ、ヒスタミンやロイコトリエンなど、気管を収縮させるような物質を作らせています。つまり、マスト細胞と好酸球は、お互いに作用合っているのです。しかしいずれの場合でも、最初に引き金を引くのはマスト細胞であって、それがすべてのアレルギーの基本になっています。

## アレルギー最高の主役はIgE抗体

「ではマスト細胞を活性化させる最初のステップは何で起こるのか？が問題になりますね。それが抗体のIgEです」（岸本先生）

抗体は、疫を免れるという免疫の主役であり、抗体が存在しなければ、体は細菌などに食い荒らされ1日として生きていけません。

細菌やウイルスを殺したり、毒素を中和させるのがIgGという抗体です。一方のIgEはアレルギーという病気を起こしてしまう抗体です。では、IgGとIgEはどこが違うのでしょうか？尻尾の部分が違うのです。

マスト細胞の表面には、IgEの尻尾をくっつける受容体があるわけです。IgEによって刺激を受けたマスト細胞からは、盛んにヒス

タミンが放出されアレルギーが起こります。またIgGの尻尾は、白血球にある受容体とくっついて、細菌を退治してくれるのです。

IgE抗体は誰にも少しはできます。しかしアレルギー反応が起こるほどの大量のIgEはどのように作られるのでしょうか？

そもそも抗体そのものはBリンパ球によって作られます。IgGもIgE抗体も同じです。ところが、Bリンパ球に「抗体を作れ」と指令を出すのはTリンパ球です。

Tリンパ球には、Th1とTh2という2種類があります。Th1のほうが優位になるとIgGが作られて、体の防御作用が働きます。しかし強すぎても慢性関節リウマチのような自己免疫疾患になることがあります。一方、アレルギーになりやすい体質には、Th2が優位な場合に起こってきます。

「かつて環境が不潔な時代には、IgGが盛んに作られて白血球が刺激を受け、細菌を食い殺していた。つまりTh1が優位だった。ところが清潔になってTh2のほうが優位になってきて、世の中が全体としてアレルギーの方向へ向かっているのでしょう」と、岸本先生は講演の終わりにそう結ばれました。

## 年齢・病状に応じた治療が必要

「アトピー性皮膚炎は長くつづく体質的な病気ですから、根気よく治療をつづける覚悟を持ってください。以前は乳児に多く、成人期には治るのが普通でした。最近では中年以降でも治らないケースがよく見られます」

関西労災病院の足立準先生は、治療法などのお話の前に、まず長期的な覚悟が必要なことを述べられました。

治療の第一段階として必要なことは、痒みの誘発要因を突きとめ、それを除去することです。第二段階は、アトピー性皮膚炎の症状が出た場合、局所療法、全身療法、スキンケアを組み合わせた、きめ細かな治療が必要という点です。

局所療法には、ステロイド外用剤と非ステロイド外用剤を使うという、2通りの使用方法があります。非ステロイド外用剤は、副作用が少なく使いやすいのですが、効果が弱いという欠点があります。

ステロイド外用剤にも種々の強さの薬があって、症状を細かく診察し、それに合うものを使用します。長期かつ大量に使用する場合には、副作用に対して細心の注意が必要です。副作用を気にして急にステロイド剤を中止すると、リバウンド現象といって症状が悪化拡大する危険があります。

全身療法としては抗ヒスタミン剤（内服）が使用されます。アレルギーを抑える飲み薬には抗アレルギー剤もあります。

スキンケアに対しての注意は、アトピー性皮膚炎の人には皮膚がかさかさして皮膚炎をおこしやすい体質がよく見られる点です。部屋の乾燥に気をつけ、十分に保湿剤を使用します。

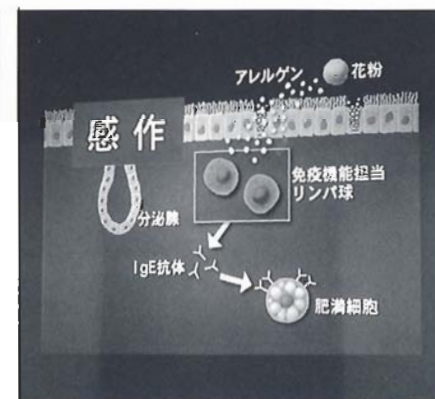
痒さも大きな問題です。入浴や暖房による皮膚温の上昇、発汗などで簡単に痒くなります。毛糸のチクチクでも痒くなります。それで引っ掻いたりすると、さらに皮疹を悪化させ慢性化してしまいます。体を適度に冷やせばある程度おさまりますが、頑固な痒みには抗ヒスタミン剤を使います。極力掻かないようにしてください。

最後に、「不規則な生活や睡眠不足は禁物です。基本的な体力がないと免疫も落ちて、化粧しやすくなるなど、アトピー性皮膚炎に十分に対抗できなくなります」と、足立先生は注意を促されました。

## 花粉を避けるのがどんな治療法より優る

「花粉症は抗原物質がはっきりしていますから、花粉情報や天候に注意し、多く飛びそうな日にはマスクやメガネでガードして、花粉を避けるというのが対処法の第一です」と、お話になるのは、1964年に日本で初めてスギ花粉症を発見した、神尾記念病院顧問の斎藤洋三先生です。

花粉症は、花粉が抗原となって起こるアレルギー病です。原因植物は、春に開花するスギが日本では圧倒的に多いのですが、ほかにもヒノキ科、カバノキ科の花が春に見られます。晩春から初夏にかけてカモカモヤなどイネ科の雑草、秋になるとキク科のブタクサ、



ヨモギなどで花粉症が起ります。

花粉症には、くしゃみ、鼻水、鼻づまり、目の痒み、という4大症状というのがあります。ほかにも、皮膚・のど・耳などの痒み、頭痛や頭重、不眠、イライラ感、体が熱っぽいなどと、訴えは多彩で、花粉のシーズン中には、ほぼ毎日つづきます。

治療で最も有効な方法は「予防的治療」です。花粉が飛び始める2週間ほど前に医師から抗アレルギー剤をもらって服用すれば、症状をグッと軽くすることができます。シーズン中つづけるので副作用が心配ですが、医師の指示に従えば、まず心配はいりません。

しかし、すでに症状が出てしまった人や、初めて花粉症になった人は、「対症療法」で抑えます。使われる薬は、新しいタイプ（第二世代）の抗ヒスタミン薬や、鼻用ステロイド噴霧薬です。目の痒みが強い場合には抗アレルギー剤の点眼薬も使われます。

そのほか、抗原となる花粉のエキスを薄め注射していき、体内に免疫を作る「減感作療法」という、対症療法でなく根本的な治療法もあります。鼻中隔湾曲など鼻の内部形態に異常がある人は、治療の効果が出にくいので手術を必要とする場合もあるようです。

薬局にある一般薬でも、対症薬として一時的な効果はありますから、急に症状が出たときなど、薬剤師のアドバイスを受けて使用する方法もあります。日常生活では、マスクやメガネでガードするほか、空気清浄機を使えば室内の花粉を減らすこともできます。

「鼻の症状は自律神経に左右されますから、適度な運動は必要ですし、過度のストレスや睡眠不足が悪化を誘います。食事では刺激物を避け、アルコールはひかえめ、タバコは厳禁です」と、斎藤先生はセルフケアの大切さを説いて、講演を終えました。

### ■プログラム

演題	講師
免疫のしくみとアレルギー	大阪大学総長 岸本 忠三氏
アトピー性皮膚炎 - 乳児から成人 - について	関西労災病院皮膚科部長 足立 準氏
花粉症とその上手な対処法	医療法人財団神尾記念病院顧問 斎藤 洋三氏

と き：平成11年3月20日(土) 13:30~16:30  
と ころ：千里ライフサイエンスセンター5階 ライフホール  
コーディネータ：国立循環器病センター名誉総長 尾前 照雄氏



大阪大学総長 岸本 忠三氏



関西労災病院皮膚科部長 足立 準氏



医療法人財団神尾記念病院顧問 斎藤 洋三氏

# 生命科学のフロンティア——その16

生物の形はどのようにしてできるか。発生生物学の長年の難題が、ここへきて急速に解かれ始めた。オーガナイザーが物質としてつかまえられ、分子生物学者も参入してきて研究は大にぎわいだ。東京大学大学院総合文化研究科の浅島誠教授のみつけたアクチビンはその一つ。実験室では、カエルやイモリを使って、未分化細胞塊から各種臓器が試験管内で作られている。ヒトでの応用の可能性も夢ではなくなってきた。



## 生物の形作りの謎を追う

浅島 誠氏

1944年生まれ。東京教育大学理学部卒。東京大学理学系大学院博士課程修了。1972年ベルリン自由大学分子生物学研究所研究員。1974年横浜市立大学文理学部助教授。86年同教授。93年東京大学教養学部教授。96年現職。専門は発生生物学。日本動物学会賞など受賞。著書に「発生とその仕組み」「現代の生物学」「発生のしくみが見えてきた」などがある。

6月中旬、梅雨空が訪れる前の東大駒場キャンパス。イチョウ並木の緑は濃い。めざした15号館は、白いタイル壁のモダンなビル。玄関ロビーは広く、ソファも置かれてゆとりある設計だ。研究室は手狭だそうだが、ひと昔前の国立大学の建物とは違う。

浅島氏は最近、マスメディアによく登場する。その研究分野で近年、世界的なニュースが相次ぎ、解説やコメントを求められるからだ。発生生物学は、なかなか突破口がみつからない難しい研究領域だった。いま、その長

いトンネルを抜けようとしている。

浅島氏は実験動物にカエル（アフリカツメガエル）とイモリ（アカハライモリ）を使う。動物は個体発生の過程で、いろいろな組織や臓器をつぎつぎに作るが、浅島氏はそれらを試験管の中で未分化の細胞の塊から作りだしている。すでに筋肉、神経、心臓、腎臓（原腎管）、血球、肝臓などはできた。脾臓、目、耳、脾臓がつぎの目標だ。

取材2日後、新聞報道によると、アメリカの研究者がネズミで、胎児細胞から肝臓細胞

を作りだし、肝臓作成の可能性が見えてきたと報じた。将来、これが人間でも可能になると、医療への応用が開ける。

臓器を作ることと並んで、浅島氏が取り組んでいるのは臓器ができる過程での遺伝子の働き。いろいろな遺伝子が次から次へと、その機能を発現して臓器が作られていくありさまを分子の言葉で説明しようとしている。

細胞を培養して心臓などの臓器を作るのは、オルダス・ハクスリーの小説「すばらしい新世界」を彷彿させる話。カエルでは、できた心臓の大きさはごま粒大だが、その機能は本物と比べて遜色はなく、ちゃんとリズムカルに拍動する。

「カエルやイモリの発生段階で、受精卵が分裂を繰り返して、直径1.2ミリ、細胞数7000個ぐらいになった段階を胞胚といいます。その動物半球側、つまり将来、表皮や神経になる予定部分から0.4ミリ角に細胞塊を切り出します。これがアニマルキャップと呼んでいるもので、未分化の細胞が約1000個含まれています。これを生理食塩水の中で培養します。これだけでは形はできませんが、それにアクチビンを加えてやると、その濃度に応じて、アニマルキャップはいろいろな臓器に分



牧野 賢治氏

1934年愛知県生まれ。1957年大阪大学理学部卒業。1959年同大学院修士課程修了。毎日新聞編集委員(科学・医学担当)を経て、現在、東京理科大学理学部教授(科学社会学)。92年11月東京で開催されたユネスコなどの主催による第1回科学ジャーナリスト世界会議で実行委員長をつとめた。著書に「理系のレトリック入門—科学する人の文章作法」(化学同人)、最新共訳書に「ウィンガーソン」(通信子マッピング—グノム探究の現場) (化学同人)がある。

牧野賢治現地取材!

化していくのです。濃度が薄いと血球や筋肉、濃いと心臓や肝臓になります」(図参照)

実は、このアクチビンこそ、浅島氏が長年探し求めて、ついに探し当てたオーガナイザー物質(正確にはオーガナイザーをつくる最も基本的物質)なのだ。

1989年、浅島氏はアクチビンが未分化細胞を中胚葉(血球、筋肉、脊索など)へ誘導する物質であることをはじめて発表した。そして、1991年、それが濃度依存的にいろいろな臓器へと分化誘導することを明らかにした。

1924年に、シュベーマンとマンゴルドは動物の形作りのセンターが、胞胚の原口背唇部という場所(将来、脊索になる)にあり、そこがオーガナイザー(形成体)であることをみつけた。いったいそこに何があるのか。どんな物質が形作りで働いているのかが世界の研究者のテーマになった。しかし、そこから物質を取り出すことは難しく、長年成功しなかった。1940年ごろには、胚の予定脊索以外の他の動物の組織にもオーガナイザーと同じ働きをする物質があることが分かってきた。

「日本でも、1960年ごろまでは、各大学で生物学者が取り組んでいました。しかし、どれも成功しなかった。ドイツのベルリン白山

大学のティーデマン先生は、ニワトリの胚から形作り物質を取り出そうと30年がんばっていました。私は、この問題は避けて通れないと思い、1972年にティーデマン先生のところへ行き、取り組んだのです。しかし、いざ自分でやってみると、大変な作業が必要な実験でした。ニワトリの小さな胚(受精後11日目)のものを毎日、顕微鏡で見ながら1000個も切り分けるのです。頭と足を除き、胴尾部だけを集め、すりつぶして硫酸分画を集めます。そこから生化学的方法をつかって誘導物質を精製していくのです。それを研究所あげてやっていた。1975年ごろには、物質がたんぱく質で、分子量約3万の2量体であることまでは分かりますが、それから先は進めなかった。アミノ酸配列が決められないのです」

いま振り返ると、構造決定の難しさは無理もなかった。試料は微量で、しかも、お日当りの物質の構造は実に複雑。活性がすぐに失われてしまう。

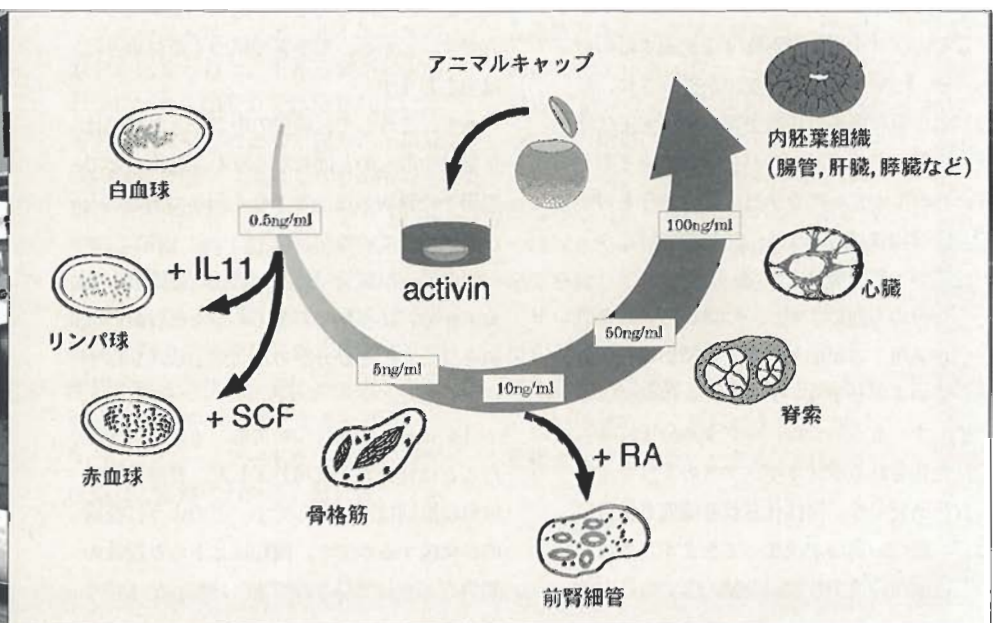
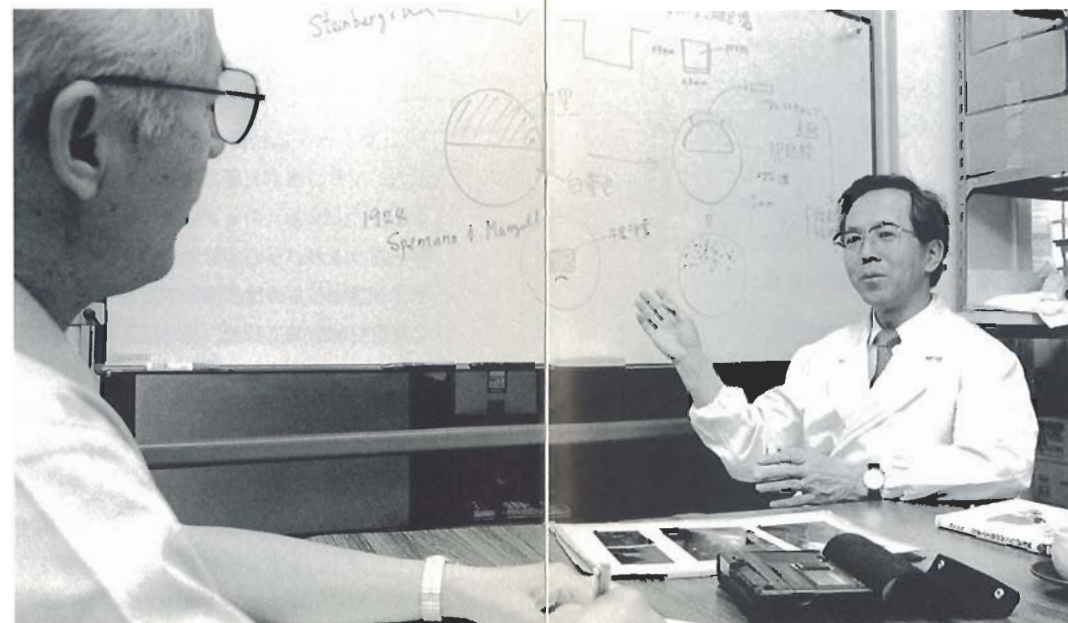
浅島氏は帰国後、問題点を洗い直してみた。当時の教科書に書かれていることが間違っているのに気づき、新しい物質を探す必要性を知る。

そのころ、30年もの間、誘導物質探しに執

念をもやしていた川上泉氏(当時・九州大学教授)が、フナのウキブクロに強い活性物質があることを発見、共同研究もした。しかし、精製には失敗する。

「ところが、1985年、アメリカ科学アカデミーのオーガナイザーに関するシンポジウムのセッションに、日本から一人招待されました。アメリカは当時、この分野にほとんど手をつけていなかったにもかかわらず、大変な意気込みでした。帰国後、いままでの研究のやり方ではだめだと思い、ヒトの培養細胞の上澄み液に的をしぼったのです。細胞銀行からもらってきて、活性を調べました。100株種余り調べ、K562という白血球の細胞株の上澄み液中に、カエルの未分化細胞に対する強い誘導活性があることをみつけたのです。これはいけると、精製に取り組み、1987年にはほぼ正体が分かったのです。慎重を期し、構造を決めたのが1988年。発表は1989年でした」

発表はオランダのユトレヒトでの国際発生生物学会。胚誘導の分科会だった。4年前のロサンゼルスでの学会では、たった2人だった発表者が、このときは押すな押すな盛況。主要なトピックスになっていた。英、米、蘭、独などからそうそうたる研究者が誘導物質の



発表をした。

「はじめてアクチビンを発表したのですが、みんな半信半疑。討論の中で本物らしい、と認めてくれましたね」

論文は1990年2月の「ルーの発生生物学誌」に掲載された。この雑誌は、シュベーマンがオーガナイザーの論文を載せた胚誘導では伝統のある雑誌だ。その後は、堰を切ったように各国の研究者が論文を発表した。その時期、みんながアクチビン発見の一步手前まで達していたのだ。幸いにも、第一発見者は浅島氏という評価は揺らがなかった。

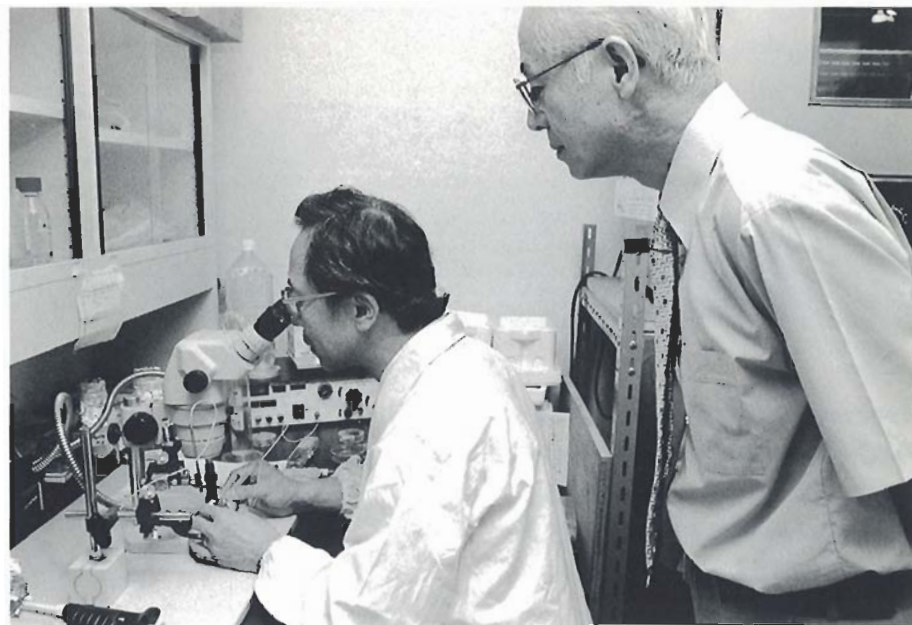
「うれしかったですね。もちろん、物質の正体が決まったことがよかったが、本物ではないのではないかという批判に答えることができましたから。私達が見つけたアクチビンAは、カエルとヒトとでホモロジーが85%あります。つまり、脊椎動物では共通なんですね。ニワトリの胚からの活性物質も、やはりアクチビンで、これはティーデマン先生と一緒に論文をだしました」

いまでは、アクチビンにはAのほかにもB、AB、C、Dなどもみついている。アミノ酸の配列に少しずつ違いがある。

意外なことに、浅島氏がたどりついたアクチビンは、1987年に、アメリカのギルマン(内分泌学者で甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン〔TRH〕などの発見でノーベル賞受賞)が卵胞液中のホルモンとしてみついていた物質と同じだった。また、同年、日本の味の素の研究グループが白血球を赤芽球に分化転換させる物質としてみついていたEDFという物質とも同じだった。アクチビンの名前はそれに由来する。

なぜ、アクチビンが形作りを支配するのだろうか。1956年に二重勾配説が提唱され、形作りは中枢神経系と中胚葉系を誘導する2種類の物質の濃度の勾配のバランスで決まると考えられてきた。アクチビンはそのうちの中胚葉誘導物質に対応する。50年間解けなかった問題が一気に解けたのだ。

「今後の方向ですが、一つはいろいろな遺伝子が発現する順序と形作りの関係の究明が進んでいくでしょう。アクチビンはシグナル分子です。もう一つは、シグナル分子によって活性化されるホメオボックスのような遺伝子群の研究です。活性化される時間と位置によって組織の運命が決まってくる。さらにいえば、生物の全体の形を統一しているもの



顕微鏡下で胚手術をしているところ

試験管内でつくられた頭部と胴尾部構造

が何かを解くことになるでしょう。またこれはという神経系誘導物質はまだ分かっていませんから、この解明も進むでしょう。いくつかの候補は出ています。いずれにしても、生物は、発生のプログラムを間違いなく進める補償システムをもっているのには驚きますね。あれがだめでもこれがある、というやり方です。しかも、形を完璧につくる見事さには感心します」

さて、こうして試験管の中でできた臓器は正常発生のもと同じだろうか。筋肉などで遺伝子の発現の様子など全く同じであることが証明されている。

実際に、試験管で作った腎臓(原腎管)をカエルの胚に移植すると、ちゃんと腎臓の機能を果たすことが分かった。浅島氏が1998年に発表した。

「クローン生物についても、カエルでできたことはヒツジで成功しました。脊椎動物では原理原則は同じなんです。どのように技術的に突破するかです。問題はヒトの多能性の細胞をどうして得るかです。昨年、アメリカ

で16~32細胞期の内部細胞塊を使って培養し、その後ネズミの体内で人の各種器官細胞に分化させることに成功しました。ES細胞(胚性幹細胞)と言われるものです。これで多能性があることが証明されたのです。あとは内部細胞塊を何らかの誘導因子で各種臓器へと分化させればよいのです。環境を整えれば分化するでしょうね。もっとも日本では、現時点ではこの実験は倫理的に禁止されています。アメリカでは政府研究費ではできませんが民間でならやれますから、いまどんどんやっていますよ。日本でも、国民の納得を得たうえできちんとしたルールを作って検討すべき時にきていますね。私は基礎科学者として、カエルやイモリでまだやることはいっぱいあるのですが」

顕微鏡でのぞいて見たカエルの小さな胞胚。生命の不思議の一端にふれた思いだった。

## 千里ライフサイエンスフォーラム 生命科学の心地よい雰囲気漂うサロンフォーラム

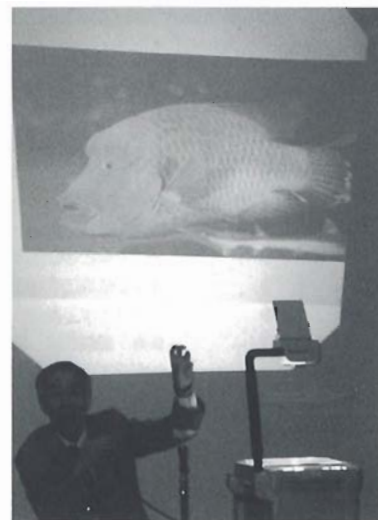


西暦2000年の平成12年度は、当財団設立10周年の年である。財団にとって、記念すべき時を迎えようとしている。

千里ライフサイエンスフォーラム(サロンフォーラム)は、千里クラブメンバー相互間の交流推進の一つの仕掛けとして発足し、財団が企画・推進している中心的交流事業の一つである。

千里クラブは、千里ライフサイエンスプロジェクトの生みの親、当時大阪大学総長の山村雄一先生の熱い思い「千里地区に万博以来アカデミックな諸施設が集積してきた。文化人の密度も極めて高い。然し、集まっただけでは大した事は無いぞ。心の繋がりが大切だ。酒を酌み交わし楽しく話し合える“赤ちょうちん”が欲しい。皆で北摂の文化を盛り上げよう」が実って、産・官・学の垣根を越えた交流の場として誕生した。千里クラブは、今や、自然科学から社会科学・人文科学にいたるまで幅広い分野の知識人・文化人・研究者・学者が集まり学際的・業際的な交流が繰り返されるサロンとなっている。

千里ライフサイエンスフォーラムは、千里ライフサイエンスセンタービルが竣工成り、財団の本格的な事業が



スタートした平成4年以来8年間、脈々と休むことなく、毎月定期的開催され、この9月で第86回となる。

フォーラムは、ライフサイエンスの概念を広くとらえ、生命科学から生活科学にいたる諸分野で活躍されている著名な諸氏を講師として迎え、千里丘陵の夜景を眼下に眺望できる20階の千里クラブサロンで午後6時から8時までの2時間、約1時間の講演と、その後の講師を囲んでの懇談パーティーの形で進めている。講師は、第1回の当財団の岡田善雄理事長からはじまり8年間で86名に及び、実に多士済々である。講演テーマ、そしてその内容も、アップ・ツー・デートな情報から研究成果など多岐にわたる。時には、フォ

ーマルな場では耳にできないような秘められた話題が目の当たりに披露される。また、講演後は、シェフ自慢の軽食を取りながらグラスを傾け、講師を囲んでフェース・ツー・フェースに、自由に活発な意見や情報を交換し合う。その情景は、さながら、賢人・聖人の集まる“赤ちょうちん”を彷彿とさせる心地よい雰囲気がある。話し合いは尽きないが、参加者は、ほろ酔い熱気を残して、三々五々散会する。

サロンフォーラムによって、人的交流が推進され、21世紀「生命の世紀」に相応しい創造的な発想が芽生えるよう、いつまでも“赤ちょうちん”の炎を燃え続けさせたいと考えている。

セミナー/シンポジウム/市民公開講座/技術講習会/フォーラム

千里ライフサイエンスセミナー

ブレインサイエンスシリーズ第12回「神経難病の最前線—治療と創薬にむけて」

日時：平成11年10月15日(金) 午前10時から午後5時まで
コーディネータ：大阪大学医学部教授 遠山 正彌氏

- 虚血性神経細胞死とその制御機構
大阪大学医学部助教授 玉谷実智夫氏
アルツハイマー病発症機構の分子生物学的解析
-Presenilin変異体の解析を中心として-
田辺製薬(株)創薬研究所グループリーダ 今泉 和則氏
ポリグルタミン病発症の分子機構
大阪バイオサイエンス研究所部長 垣塚 彰氏
精神分裂病の分子メカニズムを探る
国立精神・神経センター神経研究所部長 西川 徹氏
多発性硬化症とその実験モデルにおける免疫調節細胞
国立精神・神経センター神経研究所部長 田平 武氏
運動ニューロン疾患の病態発現機構と治療への展望
名古屋大学医学部教授 祖父江 元氏
孤発性および家族性パーキンソン病の発症機構
順天堂大学医学部教授 水野 美邦氏

千里ライフサイエンスシンポジウム

「脳の幹細胞—脳の再生医学への道—」

日時：平成11年11月16日(火) 午前10時から午後5時まで
コーディネータ：大阪大学大学院医学系研究科神経機能解剖学研究室教授 岡野 栄之氏

- 神経幹細胞の同定とその神経疾患への応用
大阪大学大学院医学系研究科 教授 岡野 栄之氏
成熟動物における神経幹細胞の再生—分化転換と網膜再生—
理化学研究所脳科学総合研究センターチームリーダ 梶原 一人氏
神経幹細胞の発生・分化・再生
東京大学大学院医学系研究科 助教授 中福 雅人氏
ラット海馬由来神経系幹細胞の分離・培養と神経分化過程の解析
京都大学大学院医学研究科 助手 高橋 淳氏
成体幹細胞を用いたドーパミン作動性ニューロン分化機構の解析
協和発酵工業株式会社東京研究所 研究員 桜田 一洋氏
パーキンソン病に対する神経移植再生療法
岡山大学医学部 助手 伊達 勲氏

千里ライフサイエンス市民公開講座

成人病シリーズ第26回「未定」

日時：平成11年11月20日(土)午後1時30分から午後5時まで
コーディネータ：国立循環器病センター名誉総長 尾前 照雄氏

千里ライフサイエンス技術講習会

第21回「蛍光偏光分析技術」

日時：平成11年9月17日(金)午後1時から午後5時まで
協賛：宝酒造株式会社

開催会場：千里ライフサイエンスセンタービル5F「ライフホール」
但し、技術講習会は千里ライフサイエンスセンタービル9F
地下鉄御堂筋線「千里中央駅」下車北改札口すぐ
大阪府豊中市新千里東町1-4-2
申込・問合せ先 TEL(06)6873-2001 FAX(06)6873-2002
(交流事業部 セミナー、シンポジウム、市民公開講座、技術講習会係)

(財)千里ライフサイエンス振興財団基本財産・出捐元一覧

当財団の設立趣旨にご賛同いただき、下記の方々から平成11年8月末日現在、31億余円のご

- (株)池田銀行
(株)エーザイ
(株)江崎グリコ
大阪ガス(株)
大塚製薬(株)
(株)大林組
小野薬品工業(株)
関西電力(株)
キリンビバレッジ(株)
近畿コカ-Colaボトリング(株)
(株)きんでん
三共(株)
サントリー(株)
三洋電機(株)
(株)三和銀行
塩野義製薬(株)
住友海上火災保険(株)
(株)住友銀行
住友生命保険(相)
住友製薬(株)
住友電気工業(株)
積水化学工業(株)
第一製薬(株)
大日本製薬(株)
(株)大和銀行
高砂熱学工業(株)
タキロン(株)
武田薬品工業(株)
田辺製薬(株)
中外製薬(株)

千里ライフサイエンスフォーラム

定例9月フォーラム

「NPO(非営利組織)と21世紀」

〔(財)関西エネルギー・リサイクル科学研究振興財団との共催〕
日時：平成11年9月22日(水) 午後6時から午後8時まで
講師：大阪大学副学長・大学院経済学研究科教授 本間 正明氏

定例10月フォーラム

「エルニーニョと異常気象」

日時：平成11年10月27日(水) 午後6時から午後8時まで
講師：(財)日本気象協会・気象予報士 大藤 明克氏

定例11月フォーラム

「体細胞クローン動物作出研究の現状」

日時：平成11年11月19日(金) 午後6時から午後8時まで
講師：近畿大学農学部教授 角田 幸雄氏

開催会場：千里ライフサイエンスセンタービル20F「千里クラブ」
対 象：千里クラブ会員とその同伴者
申込・問合せ先 TEL(06)6873-2001 FAX(06)6873-2002
(交流事業部 フォーラム係)

出捐・ご出捐の申込みを頂いております。

- (株)ツムラ
東京海上火災保険(株)
(株)東芝
東洋紡績(株)
同和火災海上保険(株)
(株)西原衛生工業所
日本アイ・ビー・エム(株)
日本火災海上保険(株)
(株)日本興業銀行
日本新薬(株)
日本生命保険(相)
日本たばこ産業(株)
日本ペーリンガー・インゲルハイム(株)
(株)林原
阪急電鉄(株)
富士火災海上保険(株)
藤沢薬品工業(株)
扶桑薬品工業(株)
松下電器産業(株)
三井海上火災保険(株)
安田火災海上保険(株)
山之内製薬(株)
山武ハネウエル(株)
吉野製薬(株)
(株)ワカマツ
湧永製薬(株)
和光純薬工業(株)
/大阪府/個人1名
(以上59名/企業名50首順)

LF Diary

Table with columns DATE and MAIN EVENTS. Contains a list of events from 1999.5.17 to 8.27, including seminars, forums, and symposiums.

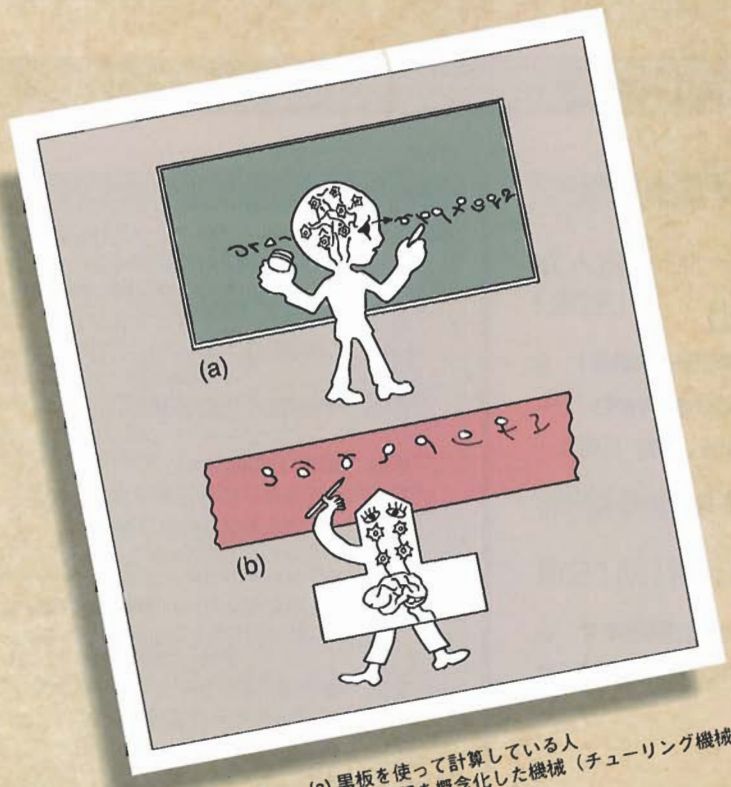
編集後記

21世紀は、生命の世紀と言われております。新世紀を目前にして、クローン、ヒト胚等、生命科学の目覚ましい進歩は、私達の生命・生活と科学・技術との直接的な関わりを確実に予測させる勢いです。今回の対談には、大阪大学名誉教授泉美樹先生をお迎えしました。とかく、生命を操作可能な物質的現象として捉えがちのように思われます。"生命は、科学という客観的な「生命現象」と抽象的存在である主観的な「いのち」とに分けて考え、重ねて議論すべきではないと考える"との先生のお言葉は、まさに啓示としての響きがあり、大変印象的です。対談は、まるやかにとろけるような味わいがあり、心が清らかに澄み、晴れわたった思いが致しました。ライフサイエンス「いのちの科学」振興の拠点を目指す当財団にとって、「いのち」に関わる情報の発信は、重要な役割のひとつであります。URL http://www.commercecity.or.jp/senri\_tsf



# ノイマンとライフサイエンス

大阪大学名誉教授 三井利夫氏



計算者という機械 (a) 黒板を使って計算している人 (b) 計算過程を概念化した機械 (チューリング機械)

周知のように、コンピュータの父といわれるノイマンは生物機能にも強い関心を持ち、「自己増殖オートマトンの理論」という著書がある。セル空間という手法を用い、もし生物を自動機械とみなせば、任意の生物はセル空間に写像でき、すべての生物機能を二つの方程式で記述できる、という信じ難いような結論を厳密に導いた。最近このことについて思い出話をとまじえて述べた(固体物理、三四巻、六号、八五―八九頁、一九九九)ところ、思いがけなくいろいろの反響があった。その結果判ったことは、地道で綿密な設計の議論が延々と続くノイマンの本を辛抱強く読む人は昔も今もあまり多くはないらしいということである。またこの極めて数学的・抽象的な議論で、現実の生物の理解が深まったと感ずるかどうかは、その人の気質によるところも大きいようである。しかしながら、最近コンピュータを使ってのセル空間の図形の研究が進み、ゆつくりではあるが、セル空間の特性の理解が深まりつつあり、そこで扱われる図形も、現実の生物の感じ(少なくとも化学進化の初期段階あたり)に近付きつつあるから、ノイマン理論もこういった側面から次第に広く理解されるようになるものと期待している。ただ不幸なことに、こういった研究分野は「人工生命」の研究などと呼ばれており、実際の生物を扱っている研究者からはおこがましい名称として最初から反感が持たれるようになっていた。老婆心から言えば、将来的に生物学と情報科学と物理学を結び付けて、生物を数理的・統一的に理解する体系をつくるための一翼を担う研究と考え、「人工生命」などと気負わない方が良いように思われる。

ノイマン理論の勉強は菅田一博、森田憲二両氏と三十年くらい前に始めた。上の図は菅田氏がその頃に描いたものである。



## 三井 利夫氏

- 1926年 岐阜県生まれ
- 1955年 北海道大学旧制大学院(理学部物理)終了
- 1955~1964年 北海道大学理学部物理学科助教授
- 1957~1961年 ペンシルバニア州立大学、ブルックヘブン国立研究所、マサチューセッツ工科大学研究員
- 1964年 北海道大学理学部物理学科教授
- 1969年 大阪大学基礎工学部生物工学科教授
- 1990年 大阪大学名誉教授
- 1990~1997年 明治大学理工学部物理学科教授
- 所属学会：日本物理学会、日本生物物理学会
- 専門分野：生物物理

次回は  
大阪大学名誉教授  
難波 進氏  
へバトンタッチします。

※この用紙は再生紙を使用しています。